

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни
«ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ ІНЖИНІРИНГ ПРОЦЕСІВ
АГЛОДОМЕННОГО ВИРОБНИЦТВА»**

Затверджено на засіданні
кафедри металургії та
інноваційних технологій

Протокол № 2 від 01.09.2026 р.

УКЛАДАЧ(І):

ЧУПРИНОВ Євген, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії та інноваційних технологій

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Аглодоменне виробництво»,
(спеціальність G10 Металургія)

Юрій РЕКОВ

Гарант освітньої програми
«Металургія сталі»
(спеціальність G10 Металургія)

Сергій СЕМІРЯГІН

Гарант освітньої програми
«Сучасні технології
прокатного виробництва»
(спеціальність G10 Металургія)

Максим ШТОДА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри
металургії та інноваційних технологій

Едуард ГРИБКОВ

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Опис дисципліни

Курс "Теплотехнічний інжиніринг процесів аглодоменного виробництва" зосереджений на вивченні теплових і масообмінних процесів, енергетичних балансів та методів підвищення теплової ефективності основного обладнання агломераційного (в тому числі і обладнання для виробництва окатишів) та доменного виробництв. Основний наголос у курсі робиться на глибокому розумінні взаємозв'язку між теплотехнічними характеристиками агрегатів, технологією виробництва та загальними показниками енергоефективності. Вивчення цих аспектів дозволяє майбутнім інженерам не тільки ефективно керувати тепловими режимами існуючого обладнання, але й брати участь у його оптимізації, модернізації та проектуванні нових енергоефективних систем.

Курс "Теплотехнічний інжиніринг процесів аглодоменного виробництва" охоплює теоретичні та практичні основи теплотехнічних розрахунків і керування енергетичними потоками складних металургійних систем. Студенти вивчають закономірності теплообміну, горіння палива, аеродинаміки газоповітряних трактів агломашин і доменних печей, а також сучасні підходи до утилізації вторинних енергетичних ресурсів. Метою дисципліни є формування у студентів комплексу знань та навичок, необхідних для аналізу теплових балансів, розуміння фізико-хімічних процесів перетворення енергії, оцінки ефективності використання палива, а також розробки заходів щодо зниження енергоємності та підвищення екологічності агрегатів. Курс розглядає основи теорії тепломасообміну, конструктивно-теплові схеми агрегатів, методичу складання та аналізу теплових балансів, сучасні системи теплотехнічного контролю і автоматизованого регулювання, а також передові енергозберігаючі технології в аглодоменній галузі.

Цей компонент є вибіркоким курсом і може бути елементом індивідуальної освітньої траєкторії.

1.2 Пререквізити та обмеження

- наявність знань розділів фізики і хімії з шкільної програми; розділів математики з розрахунків рівнянь та виразів;
- розуміння базових фізико-хімічних процесів аглодоменного виробництва та процесів, що відбуваються в доменній печі;
- навички використання пакету Microsoft Office для виконання елементарних розрахунків та побудови графіків залежностей;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle.

1.3 Результати навчання з дисципліни

1. Вміти збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її, обирати оптимальні методи управління технологічними процесами в аглодоменному виробництві.

2. Вміти співвідносити хімічний склад, структуру і властивості матеріалів аглодоменного виробництва.

3. Продемонструвати здатність пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, розробляти і застосовувати нові металургійні технології.

4. Вміти розраховувати витратні показники сировини, матеріалів та енергії, оцінювати вплив на продуктивність агрегату та на якість кінцевого продукту вихідних параметрів.

5. Вміти розробляти, оцінювати та реалізовувати сучасні та перспективні технологічні та управлінські рішення в сфері агродомешного виробництва.

1.4 Організація курсу, форми та методи навчання

– Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проблемно орієнтованих семінарських занять і практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.

– Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

– Семінари і практичні заняття є обов'язковими для відвідування і передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв'язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів за матеріалами відкритого доступу.

– Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Офіційними каналами зв'язку є електронна пошта та MS Teams з використанням облікового запису @mipolytech.education;

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації.

– З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

1.5 Мова освітнього процесу

Українська, англійська (як джерел статистичних даних, нормативних та довідкових документів, іноземних літературних джерел).

2 ЗМІСТ НАВЧАННЯ

Змістовий модуль 1. Теплотехнічні процеси та енергообладнання підготовки сировини і виготовлення агломерату та окатишів

Тема 1. Теплотехнічні основи сушки та термічної підготовки шихтових матеріалів аглодоменного виробництва.

Тепловий баланс процесів сушки вологої сировини; закономірності тепло- і масообміну в сушильних барабанах і апаратах; вплив вологості шихти на аеродинаміку газоповітряних трактів; методи оптимізації температурних режимів підготовки компонентів доменної та агломераційної шихти.

Тема 2. Теплотехніка процесів огрудкування та термозміцнення окатишів.

Теплофізичні характеристики процесу обпалення огрудкованої сировини; тепловий режим конвеєрних машин для виробництва окатишів; зони сушки, підігріву, обпалення та охолодження; утилізація тепла відхідних газів випалювальних машин; аналіз теплообміну в шарі окатишів.

Тема 3. Теплотехнічні характеристики і процеси теплообміну в агломераційних цехах.

Фізико-хімічні основи горіння палива у шарі аглошихти; аеродинамічний опір та теплові хвилі в агломераційному шарі; тепловий баланс агломераційної машини; методи підвищення ефективності використання палива та зниження теплових втрат з агломераційним газом.

Тема 4. Енергетичні баланси та утилізація вторинних енергоресурсів на аглофабриках і заводах з виробництва окатишів.

Джерела та потенціал вторинних енергетичних ресурсів в аглодоменному виробництві; теплообмінники-утилізатори тепла охолодження агломерату та окатишів; системи рекуперації тепла відхідних газів; розрахунок ефективності енергозберігаючих заходів.

Змістовий модуль 2. Теплотехнічний інжиніринг та енергоефективність доменного і пов'язаних з ним виробництв

Тема 5. Теплотехнічний інжиніринг процесів виробництва металургійного коксу.

Тепловий баланс коксових печей; закономірності передачі тепла крізь вогнетривку кладку камери коксування; процеси горіння опалювального газу в опалювальних вертикалах; системи регенерації тепла і підвищення теплової ефективності коксохімічних батарей.

Тема 6. Теплотехнічні процеси і режими доменної плавки.

Теплова робота доменної печі; розрахунок прибуткової та витратної частин теплового балансу плавки; температурний режим по висоті і перерізу шахти печі; процеси прямого та непрямого відновлення з погляду термодинаміки і теплотехніки; вплив параметрів дуття на тепловий стан горну.

Тема 7. Енергоефективність систем повітрянагрівачів доменних печей.

Конструктивно-теплові схеми доменних повітрянагрівачів (каперів); цикл роботи регенераторів; аеродинаміка і теплообмін у насадках; методи підвищення температури дуття; спалювання доменного і сумішевих газів з мінімізацією теплових втрат.

Тема 8. Теплотехніка систем охолодження та газоочищення доменних печей.

Теплові навантаження на елементи охолодження доменної печі (холодильники, шахта, фурменна зона); випаровувальне охолодження та його енергетичні переваги; теплотехнічні параметри доменного газу; утилізація тиску та теплоти колошникового газу за допомогою утилізаційних турбін.

Тема 9. Теплотехнічні аспекти позадоменної обробки та транспортування чавуну.

Теплові втрати під час транспортування рідкого чавуну в чавуновозних ковшах і міксерах; ефективність термоізоляції; теплотехнічні режими установок позадоменної десульфурації чавуну; забезпечення необхідного температурного рівня чавуну перед передачею в конвертерний чи мартенівський цех.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової^{*, **}

для саріанту засадження як засірки

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Надійність та експлуатація обладнання комплексів з підготовки шихти для процесів виробництва залізорудної сировини.						
1.	Теплотехнічні основи сушки та термічної підготовки шихтових матеріалів аглодоменного виробництва.	15	2	4		13
2.	Теплотехніка процесів огрудкування та термозміцнення окатишів.	15	2	6		5
3.	Теплотехнічні характеристики і процеси теплообміну в агломераційних цехах.	15	2	6		13
4.	Енергетичні баланси та утилізація вторинних енергоресурсів на аглофабриках і заводах з виробництва окатишів.	15	2	6		5
Змістовий модуль 2. Надійність та експлуатація обладнання цехів з виробництва металургійної продукції аглодоменного комплексу.						
5.	Теплотехнічний інжиніринг процесів виробництва металургійного коксу.	18	2	4		16
6.	Теплотехнічні процеси і режими доменної плавки.	18	2			16
7.	Енергоефективність систем повітрянагрівачів доменних печей.	18	2	6		6
8.	Теплотехніка систем охолодження та газоочищення доменних печей.	18	2			16
9.	Теплотехнічні аспекти позадоменної обробки та транспортування чавуну.	18	2	4		9
Усього годин		150	18	36		96

*тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього
Види контр. точок																			
Робота на практичних заняттях		4		4		6		6			4			6			4		34
Захист індивідуальних завдань									12								12		24
Модульні контрольні роботи										20								22	42
Всього																			100

* В разі, якщо кількість тижнів для різних освітніх програм або індивідуальних освітніх траєкторій відрізняється, то робочі графіки виконання контрольних точок розміщуються в системі управління навчанням Moodle

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Вид КТ	Опис КТ, порядок її проходження, засоби діагностики та критерії оцінювання
П(С)З	Оцінка за роботу на практичному (семінарському) занятті оголошується за результатами перевірки та вноситься в систему Moodle. Мах 6 балів: – студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповідь на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали); оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (3 бали)
ІЗ	Індивідуальне завдання №1 та 2. Підготовлене есе у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля. Мах 15 балів: – студент підготував есе за ситуаційним завданням, в якому: правильно визначив проблеми, комплекс факторів, які могли вплинути на їх виникнення, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки в разі потреби, представив висновок або власне бачення виходу з проблеми і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення; есе структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української (4 бали); – есе містить комплексну, логічну і оригінальну пропозицію проблематики ситуаційного завдання аж до міждисциплінарного підходу; використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам есе або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (4 бали) студент під час презентації / захисту есе демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (4 бали)
МКР	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб дорівнює двом, також залишається обмеження по часу виконання МКР. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань з

Вид КТ	Опис КТ, порядок її проходження, засоби діагностики та критерії оцінювання
	матеріалу модуля (max 20 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; – в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».
Порядок проходження екзамену	Порядок виконання, оголошення і оскарження оцінок. Складові (інструменти діагностики), порядок оцінювання для кожної складової. Критерії отримання балів

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого	Незадовільно	Незалік

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		навчання та/або професійної діяльності за фахом		
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.4 Додаткові зауваження

– Студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)).

– Оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– Викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

– В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються.

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики дисципліни (наприклад, Coursera, Udey або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самосійтно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певної(их) контрольних точок.

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), працює за фахом / виконує професійні задачі, що відповідають предметній області дисципліни, то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певної(их) контрольних точок.

– В разі, якщо здобувач освіти в рамках реалізації права на академічну мобільність опанував дисципліну з аналогічними результатами навчання як обов'язкову або вибірково в іншому закладі вищої освіти, то в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) такі результати можуть бути визнані з перезарахуванням кредитів.

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

5.1 Базові джерела

1. Смірнов О. М., Семенко А. Ю., Скоробагатько Ю. П., Горюк М. С. Доменний процес : підручник. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2023. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi85/0064855.pdf>
2. Крячко Г. Ю., Сігарьов Є. М., Мастеровенко О. Л. Теорія та технологія доменного процесу : навчальний посібник. Кам'янське : ДДТУ, 2025. 327 с.
3. Verdeja González J. I., Fernández González D., Verdeja González L. F. Operations and Basic Processes in Ironmaking. Cham : Springer, 2020. X, 318 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-54606-9>. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-54606-9>
4. Bhagat R. P. Agglomeration of Iron Ores. Boca Raton : CRC Press, 2019. 438 p. URL: <https://www.routledge.com/Agglomeration-of-Iron-Ores/PraveshBhagat/p/book/978131526950>
5. Peacey J. G., Davenport W. G. The Iron Blast Furnace: Theory and Practice. Oxford : Pergamon Press, 1979. URL: <https://shop.elsevier.com/books/the-iron-blast-furnace/peacey/978-0-08-023218-8>
6. Dutta S. K., Chokshi Y. B. Basic Concepts of Iron and Steel Making. Singapore : Springer Singapore, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-15-2437-0>. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-15-2437-0>
7. Seetharaman S., ed. Treatise on Process Metallurgy. Vol. 3: Industrial Processes. Amsterdam : Elsevier, 2024
8. Wu D., Fan J., Lu S., Wang J., Zhu Y., Hu H. Collaborative Optimization of Complex Energy Systems: Applications in Iron and Steel Industry. Singapore : Springer, 2023. 145 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-99-4550-4>
9. Cavaliere P. Hydrogen Assisted Direct Reduction of Iron Oxides. Cham : Springer, 2022. XXVII, 399 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-98056-6>

5.2 Додаткові джерела

10. Сировинні матеріали та їх підготовка до металургійних процесів : підручник / С.А. Воденніков, С.О. Гаврилко, В.М. Очинський та ін., за редакцією професора Червоного І.Ф.; Запорізька державна інженерна академія. Запоріжжя : ЗДІА, 2013. 408 с.
11. Білецький В.С., Смирнов В.О. Моделювання процесів збагачення корисних копалин. Донецьк : Східний видавничий дім, 2013. 304 с.
12. Огурцов А.П., Самохвалов С.Є. Математичне моделювання теплофізичних процесів у багатофазних середовищах. Київ: Наукова думка. 2001, 410 с.
13. Smil V. Still the Iron Age: Iron and Steel in the Modern World. Amsterdam : Butterworth-Heinemann, 2016
14. Бережний М.М., Мовчан В.П., Плевако В.С. Збагачення та окискування сировини. Харків, 2000. 365 с.
15. Основи металургії / В.П. Мовчан, М.М. Бережний. Дніпропетровськ : «Пороги», 2001. 334 с.
16. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник / Д.Ф. Чернега та ін. Київ : Вища школа, 2006. 503 с.
17. Зелені технології у промисловості: Монографія / І.А. Василенко, Є.В. Чупринов, А.В. Іванченко та ін. Дніпро : Акцент ПП, 2019. 366 с.

18. Agglomeration of Iron Ores Ed.: Ram Pravesh Bhagat. CRC Press, 2019. 438 p.

5.3 Вебресурси

19. Навольнєв І. Ю., Кухар В. В., Чупринов Є. В. Оцінка електроспоживання випалювальної машини залежно від властивостей шихти та застосування поверхнево-активних речовин. *Науковий журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки*. 2026. № 6. DOI: <https://doi.org/10.32782/3041-2080/2026-6-15>

20. Чупринов, Є., Коренко, М., Кассім, Д., Реков, Ю., Малій, Х. Аналіз шляхів підвищення конкурентоспроможності українських металургійних підприємств на прикладі ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ». Частина 2. Сталеплавильне виробництво. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*. 2025. № 347(1). С. 566-570. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-347-78>

21. Андрущенко, Г. І., Є. В. Чупринов, Д. О. Кассім, В. Г. Григор'єва, and І. А. Ляхова. "Синергія економіки та металургії як основа механізму ефективного функціонування сучасного підприємства повного циклу." *Гірничий вісник*. 2023. № 111. С. 120-126.

5.4 Вебкурси

22. Optimising energy infrastructure development to provide reliable, affordable clean energy for industrial hubs: <https://steeluniversity.org/courses/man0103hil-optimising-energy-infrastructure-development-to-provide-reliable-affordable-clean-energy-for-industrial-hubs/> (дата звернення: 15.08.2026).

23. Energy-Efficient Oxyfuel Combustion and the use of Hydrogen as a fuel: <https://steeluniversity.org/courses/stk0158-energy-efficient-oxyfuel-combustion-and-the-use-of-hydrogen-as-a-fuel/> (дата звернення: 15.08.2026).

24. SteelUniversity : веб-сайт. URL: <https://steeluniversity.org/> (дата звернення: 15.08.2026).

25. ProfBook : веб-сайт. URL: <https://profbook.com.ua/metalurgiya> (дата звернення: 15.08.2026).

26. Теорія і практика металургії : журнал : веб-сайт. URL: <https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2004/p1505> (дата звернення: 15.08.2026).

27. Метал та лиття України : журнал : веб-сайт. URL: <https://metalsandcasting.com/index.php/mcu/issue/archive> (дата звернення: 15.08.2026).

28. World Steel Association : веб-сайт. URL: <https://worldsteel.org/> (дата звернення: 15.08.2026).

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики, зокрема Кодексу етики, Положення про академічну доброчесність здобувачів освіти та працівників університету, Положення про врегулювання конфліктів, Антикорупційної програми тощо. Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено; і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу.

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.